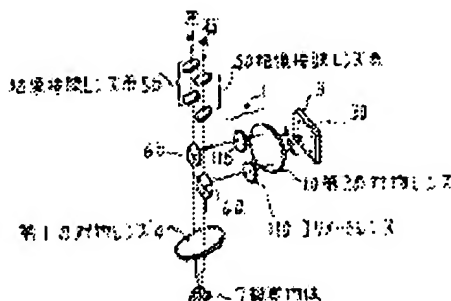
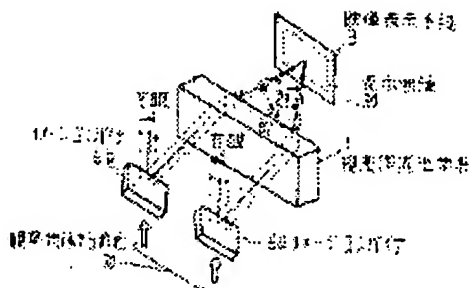


IMAGE SUPERPOSING TYPE STEREMICROSCOPE DEVICE

Patent number: JP3237423
Publication date: 1991-10-23
Inventor: ARITAKE TAKAKAZU; MATSUMOTO TAKESHI; KATO MASAYUKI
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- international: G02B21/22
- european:
Application number: JP19900034371 19900215
Priority number(s): JP19900034371 19900215

Abstract of JP3237423

PURPOSE: To display an image on a video display means as an easily observable superposed image and to observe the displayed image by arranging a parallax forming optical system for receiving two left and right light beam having a prescribed expanding angle from the displayed image and converting the received beams into two parallel beams led into both left and right eyes between the video display means and image combiners. **CONSTITUTION:** The image combiners 6a, 6b are arranged on a parallel optical path part formed between the 1st objective lens 4 and two image forming eyepieces 5a, 5b so that an image from the video display means 3 is superposed to the expanded stereoimage of an object 7 to be observed. The parallax forming optical system 1 for receiving two left and right light beams having the prescribed expanding angle theta from a display image 30 displayed on the video display means 3 and converting the beams into two parallel beams led into both left and right eyes is arranged between the means 3 and image combiners 6a, 6b. Consequently, a display image can be observed by both the eyes so as to be superposed to the expanded stereoimage of the object 7 to be observed by a prescribed depth and the fatigue of an observer can be reduced.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平3-237423

⑤Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)10月23日

G 02 B 21/22

7246-2H

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全9頁)

⑭発明の名称 映像重畳型実体顕微鏡装置

⑮特 願 平2-34371

⑯出 願 平2(1990)2月15日

⑰発明者 有 竹 敬 和 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑰発明者 松 本 剛 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑰発明者 加 藤 雅 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

映像重畳型実体顕微鏡装置

2. 特許請求の範囲

(1) 観察物体(7)用の第1の対物レンズ(4)と、
前記第1の対物レンズ(4)を透過した光束を右
眼と左眼に導き、前記観察物体(7)の拡大立体像
を与えるように配設された2組の結像接眼レンズ
系(5a, 5b)と、

前記観察物体(7)と異なる方向に設けられた映
像表示手段(3)と、

前記第1の対物レンズ(4)と前記2組の結像接
眼レンズ系(5a, 5b)の間の平行光路部に挿入され、
かつ、前記映像表示手段(3)からの映像を前記観
察物体(7)の拡大立体像に重畳させるように配設
されたイメージコンバイナ(6a, 6b)と、

前記映像表示手段(3)と前記イメージコンバイ
ナ(6a, 6b)との間に配設され、前記映像表示手段
(3)に表示された表示映像(30)から所定の広がり

角(θ)を有する左右2つの光束を受けて、左右
両眼に導く2つの平行光に変換する視差作成光学
系(1)とを少なくとも備え、

前記観察物体(7)の拡大立体像に、前記映像表
示手段(3)に表示された映像を重畳して観察可能
にすることを特徴とした映像重畳型実体顕微鏡装
置。

(2) 観察物体(7)用の第1の対物レンズ(4)と、
前記第1の対物レンズ(4)を透過した光束を右
眼と左眼に導き、前記観察物体(7)の拡大立体像
を与えるように配設された2組の結像接眼レンズ
系(5a, 5b)と、

前記観察物体(7)と異なる方向に設けられた映
像表示手段(3)と、

前記第1の対物レンズ(4)と前記2組の結像接
眼レンズ系(5a, 5b)の間の平行光路部に挿入され、
かつ、前記映像表示手段(3)からの映像を前記観
察物体(7)の拡大立体像に重畳させるように配設
されたイメージコンバイナ(6a, 6b)と、

前記映像表示手段(3)と前記イメージコンバイ

ナ(6a,6b)との間に配設され、前記映像表示手段(3)に表示された右眼視映像(30a)と左眼視映像(30b)からの光束を受けて、左右両眼に導く2つの平行光に変換する左右視映像分離伝送光学系(2)とを少なくとも備え、

前記観察物体(7)の拡大立体像に、前記映像表示手段(3)に表示される複数の映像を所望の深度に重畳して観察可能にすることを特徴とした映像重畳型実体顕微鏡装置。

(3)前記右眼視映像(30a)と左眼視映像(30b)が前記映像表示手段(3)上で重ならないように分離して表示され、かつ、前記左右視映像分離伝送光学系(2)が前記右眼視映像(30a)と左眼視映像(30b)それぞれからの光を受けて右眼用および左眼用の平行光に変換する2つのコリメートレンズ(20a,20b)からなることを特徴とした請求項(2)記載の映像重畳型実体顕微鏡装置。

(4)前記右眼視映像(30a)と左眼視映像(30b)が前記映像表示手段(3)上で異なる色で表示され、かつ、前記左右視映像分離伝送光学系(2)が前記

右眼視映像(30a)と左眼視映像(30b)それぞれからの光を受けそれぞれの映像だけを透過する色フィルタ(21a,21b)と右眼用と左眼用の平行光に分離変換する光学系とからなることを特徴とした請求項(2)記載の映像重畳型実体顕微鏡装置。

(5)前記右眼視映像(30a)と左眼視映像(30b)が前記映像表示手段(3)の画面上で周期的に交互に表示され、かつ、前記左右視映像分離伝送光学系(2)が前記右眼視映像(30a)と左眼視映像(30b)それぞれからの明滅光に同期してON-OFFする光スイッチ素子(25a,25b)と右眼用と左眼用の平行光に分離変換する光学系とからなることを特徴とした請求項(2)記載の映像重畳型実体顕微鏡装置。

3. 発明の詳細な説明

(目次)

概要

産業上の利用分野

従来の技術(第15～第16図)

発明が解決しようとする課題(第12図～第14図)

課題を解決するための手段

作用

実施例(第1図～第11図)

発明の効果

(概要)

映像重畳型実体顕微鏡装置に関し、

観察物体の拡大立体像に、映像表示手段の映像を見易い重畳映像として観察可能にすることを目的とし、

観察物体用の第1の対物レンズと、前記第1の対物レンズを透過した光束を右眼と左眼に導き前記観察物体の拡大立体像を与えるように配設された2組の結像接眼レンズ系と、前記観察物体と異なる方向に設けられた映像表示手段と、前記第1の対物レンズと前記2組の結像接眼レンズ系の間の平行光路部に挿入され、かつ、前記映像表示手段からの映像を前記観察物体の拡大立体像に重畳させるように配設されたイメージコンバイナと、前記映像表示手段と前記イメージコンバイナとの

間に配設され、前記映像表示手段に表示された表示映像から所定の広がり角(θ)を有する左右2つの光束を受けて、左右両眼に導く2つの平行光に変換する視差作成光学系とを少なくとも備えた映像重畳型実体顕微鏡装置を構成する。

また、前記映像表示手段と前記イメージコンバイナとの間に配設され、前記映像表示手段に表示された右眼視映像と左眼視映像からの光束を受けて左右両眼に導く2つの平行光に変換する左右視映像分離伝送光学系とを少なくとも備えるようにしてより機能を高めた映像重畳型実体顕微鏡装置を構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は映像重畳型実体顕微鏡装置、とくに、コンピュータなどから映像表示手段に出力表示された映像に視差効果を与え、それらの映像を観察物体の拡大立体像に重畳して眼の疲れがなく観察を容易にした新規な映像重畳型実体顕微鏡装置に関する。

〔従来の技術〕

物体の微細構造の観察や精密作業などを行う際に実体顕微鏡が用いられることはよく知られている。

第15図は実体顕微鏡の基本構成を示す図で、観察物体7'を2つの異なる方向から見た映像を対物レンズ4'、結像接眼レンズ系5'aおよび5'bで左右両眼に送ることにより視差をつくり立体的な観察を可能にしている(図ではズーム系、照明系などを省略してある)。

実体顕微鏡を用いて観察または作業を行う場合に、顕微鏡の視野内に作業条件、たとえば、時間、温度などや、映像情報、たとえば、拵目や矢印、スケールなどを観察物体の拡大立体像に重ねて表示できれば実体顕微鏡の機能や操作性が向上する。

第16図は従来の映像重畳型実体顕微鏡の例を示す構成図である。たとえば、A、B、Cという3つの段差のある立体的な観察物体7を2つの異なる方向から見た映像を第1の対物レンズ4、結像接眼レンズ系5aおよび5bで左右両眼に送るときに、そ

の一方の光路、たとえば、対物レンズ4と右側の結像接眼レンズ系5aの間の右眼側の平行光路部にイメージコンバイナ6'、たとえば、ハーフミラーを挿入し、観察物体7と異なる方向に配置された映像表示手段300、たとえば、CRTディスプレイ上に表示された拵目映像300xを第2の対物レンズ10'を通して前記イメージコンバイナ6'に導き、両者を視野内に重畳して観察できるようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

第14図は従来の映像重畳型実体顕微鏡像を説明する模式図で、映像表示手段300、たとえば、CRTディスプレイ上に表示された拵目映像300xは、ある固定された視野内深度方向、たとえば、 $\sqrt{2}$ B字面の位置に重畳される。

これに対して、第13図は深度が異なる映像を重畳した実体顕微鏡像を説明する模式図で、観察物体7の深度の異なる3つの面A、B、Cに300a、300b、300cを深度設定して個別に重畳する例を示したものである。

しかし、上記に説明した従来例では、片眼、たとえば第16図の例では右眼だけで重畳映像を読み取ろうとするので疲労度が極めて大きくなる。

さらに、第13図に示したような深度方向に映像位置を変えることができず、もし、どうしても変えることが必要な場合は映像表示手段300の位置を変えなければならない。たとえば、第12図は深度が異なる映像重畳を行うための構成例を示す図で、映像表示手段300の位置を300a、300b、300cと移動し、光束の広がり角 θ を θ_1 、 θ_2 、 θ_3 と変化させることにより異なる視差をつくり、深度方向に異なる位置に映像を重畳させることが可能になるが、映像表示手段300の位置を移動させる必要があるなど、いくつかの点で問題がありそれらの解決が求められている。

〔課題を解決するための手段〕

すなわち、上記の課題は、観察物体7用の第1の対物レンズ4と、前記第1の対物レンズを透過した光束を右眼と左眼に導き前記観察物体7の拡大

大立体像を与えるように配設された2組の結像接眼レンズ系5aおよび5bと、前記観察物体7と異なる方向に設けられた映像表示手段3と、前記第1の対物レンズ4と前記2組の結像接眼レンズ系5aおよび5bの間の平行光路部に挿入され、かつ、前記映像表示手段3からの映像を前記観察物体7の拡大立体像に重畳させるように配設されたイメージコンバイナ6aおよび6bと、前記映像表示手段3と前記イメージコンバイナ6aおよび6bとの間に配設され、前記映像表示手段3に表示された表示映像30から所定の広がり角(θ)を有する左右2つの光束を受けて、左右両眼に導く2つの平行光に変換する視差作成光学系1とを少なくとも備えるように映像重畳型実体顕微鏡装置を構成することにより解決することができる。

さらに、前記映像表示手段3と前記イメージコンバイナ6aおよび6bとの間に配設され、前記映像表示手段3に表示された右眼視映像30aと左眼視映像30bからの光束を受けて、左右両眼に導く2つの平行光に変換する左右視映像分離伝送光学系

2とを少なくとも備えるように構成すれば、より機能の高い映像重畳型実体顕微鏡装置が得られる。

具体的には、たとえば、前記右眼視映像30aと左眼視映像30bとを前記映像表示手段3上で重ならないように分離して表示するか、あるいは、周期的に一定時間毎に交互に表示し、両映像を載せた光を分離して左右両眼用の平行光とする左右視映像分離伝送光学系2により、前記観察物体7の拡大立体像に表示映像30を重畳するようにすればよい。

(作用)

本発明の視差作成光学系1あるいは左右視映像分離伝送光学系2は、映像表示手段3に表示される表示映像30、あるいは、右眼視映像30aと左眼視映像30bを受けて視差を形成し、さらに、左右両眼へ分離した平行光をイメージコンバイナ6aおよび6bを介して伝送するので、表示映像30の立体像、すなわち、観察物体7の拡大立体像に所定の深度で表示映像を重畳観察することが可能となる

明を省略した。

第2図は本発明の原理構成を説明する図(その2)である。図中、30aは右眼視映像で、たとえば、柵目を右側から見た形状の映像、30bは左眼視映像で、たとえば、同じ柵目を左側から見た形状の映像である。2は左右視映像分離伝送光学系で、前記右眼視映像30aと左眼視映像30bからの光を受けて、それぞれ別々の平行光に分離してイメージコンバイナ6aおよび6bを介して左右両眼の光路に送るように機能する光学系である。すなわち、この場合には視差は映像表示手段3に表示される右眼視映像30aと左眼視映像30bの2つの若干歪んだ映像により与えられ、前記第1図の場合のように広がり角 θ を必要としないので視差の形成に自由度があり、より高い機能の映像重畳型実体顕微鏡装置を構成するのに好適である。

以下具体的に実施例について本発明を詳細説明する。

第3図は本発明の第1実施例を示す図で、本実施例は前記視差作成光学系1を第2の対物レンズ

のである。

(実施例)

第1図は本発明の原理構成を説明する図(その1)である。図中、3は映像表示手段で、たとえば、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、30は映像表示手段3上に表示された表示映像である。6aおよび6bはイメージコンバイナで、たとえば、ハーフミラーであり、映像表示手段3からの光と観察物体からの光70とを混合して、ここには図示していない結像接眼レンズ系に送るためのものである。1は視差作成光学系で映像表示手段3に表示された表示映像30からの広がり角 θ の2つの光束を平行光にして、イメージコンバイナ6aおよび6bへ送るように機能する光学系である。すなわち、広がり角 θ の大きさ、たとえば、 $\theta_1, \theta_2, \theta$ と変えることにより実効的に視差が変わり、したがって、所望の深度に映像を重畳表示できる。なお、本図では簡略化のため観察物体7を観察するための実体顕微鏡の部分については図示および説

10と2つのコリメートレンズ11aおよび11bとから構成した例である。すなわち、第2の対物レンズ10は表示映像30から視差を形成するのに必要な広がり角 θ の光束を受けるのに十分な大きさのレンズであり、11aおよび11bは広がり角 θ で第2の対物レンズ10を透過した光の左右2つの小さな光束をそれぞれ別々の平行光としてイメージコンバイナ6aおよび6bに送るように配置して構成しており、前記第1図で説明したように左右両眼で立体的映像として観察物体7の拡大立体像に重畳観察することができる。

なお、前記諸図面で説明したものと同等の部分については同一符号を付し、かつ、同等部分についての説明は省略する。

第4図は本発明の第2実施例を示す図で、本実施例は前記視差作成光学系1を2つのプリズム13aおよび13bとそれぞれのプリズムに付設したコリメートレンズ12aおよび12bとから構成した例であり、視差を大きくした場合、すなわち、広がり角 θ が大きい場合に生じる左右平行光束の間隔

を適当な距離に調節できるという利点がある。

第5図は本発明の第3実施例を示す図で、本実施例では右眼視映像30aと左眼視映像30bが前記映像表示手段3上で重ならないように分離して表示され、かつ、前記左右視映像分離伝送光学系2は前記右眼視映像30aと左眼視映像30bからの光を別々に受けて、それぞれイメージコンバイナ6aおよび6bに送るように配設した2つのコリメートレンズ20aおよび20bから構成されている。この場合には視差を表示映像からの広がり角 θ から形成せず、あらかじめ作成した任意の右眼視映像30aと左眼視映像30bによって得ているので、映像表示手段3の映像を切り換えるだけで任意の深度に任意の映像を観察物体7の拡大立体像に重畳させることができ、自由度が大きいという利点がある。

第6図は本発明の第4実施例を示す図で、本実施例では右眼視映像30aと左眼視映像30bが映像表示手段3上で異なる色、たとえば、青色および赤色で表示され、かつ、前記左右視映像分離伝送

光学系2は前記右眼視映像30aと左眼視映像30bそれぞれからの光を受けそれぞれの映像だけを透過する色フィルタ21a、たとえば、青フィルタ、同じく色フィルタ21b、たとえば、赤フィルタと、右眼用と左眼用の平行光に分離変換するコリメートレンズ22aおよび22bとから構成して、前記第3実施例と同様の効果を得るようにしている。

ただし、本実施例の場合は表示映像からの光軸に制約がないという利点があるが、重畳映像は両色フィルタの混色になる。

第7図は本発明の第5実施例を示す図で、本実施例では左右視映像分離伝送光学系2は1つのコリメートレンズ22とビームスプリッタ23とミラー24と2つの色フィルタ21aおよび21bとから図示したごとき配置で構成されているので、平行光を形成するコリメートレンズは1つだけでよく、しかも、異なる色で表示された右眼視映像30aと左眼視映像30bは殆ど同じ表示領域に表示してよいので、映像表示手段3の画面を小形化できるという大きな利点がある。

次に、映像切替えによる視差形成の実施例について説明する。

まず、第8図は左眼視、右眼視2映像切替えにより視差を変える動作を説明する図である。すなわち、右眼視映像30aと左眼視映像30bが映像表示手段3の画面上で周期的に交互に表示されるようにし、かつ、左右視映像分離伝送光学系2が前記右眼視映像30aと左眼視映像30bからの光を光スイッチ素子25a、25bへ伝送する手段200aおよび200bと、それぞれからの明滅光に同期してON-OFFする光スイッチ素子25aおよび25bと、これには図示していない右眼用と左眼用の平行光に分離変換する光学系とから構成するものである。これにより、眼の残像効果により右眼視映像30aと左眼視映像30bが合成され視差が形成される。

第9図は本発明の第6実施例を示す図で、映像表示手段3、たとえば、液晶ディスプレイに表示された右眼視映像30aと左眼視映像30bを、たとえば、60Hzで明滅させる。この明滅光を左右視映像分離伝送光学系2の一部を形成するコリメート

レンズ22を通して平行光とし、図示したごとき配置されたビームスプリッタ23とミラー24により左右2つの平行光束とし、同じく左右視映像分離伝送光学系2の一部を形成する2つの光スイッチ素子25aおよび25b、たとえば、液晶シャッタによって、それぞれ対応する明滅光に同期してON-OFFするように構成する。これによって同一表示画面上に表示される左右視映像をそれぞれ別々に送るので自由度の高い、しかも、小さな映像表示手段3が使用できる小型の映像重畳型実体顕微鏡装置が構成できる。

第10図は本発明の第7実施例を示す図である。本実施例では左右視映像分離伝送光学系2を偏光方向を電気的にスイッチできる光スイッチ25、たとえば、2枚の直交配置された偏光板の間に一様な透明ベタ電極を形成した液晶パネルからなる偏光制御する光スイッチとして映像表示手段3の直前に配置する。そして、映像表示手段3上の左右視映像30'b、30'aの明滅に同期させて光スイッチ25の偏光方向をスイッチさせ、左右2つの偏光素

子26b および26a,たとえば、直交配置された偏光板を通して前記左右視映像30'b,30'aを分離し、コリメートレンズ22a,22bで平行光にしてイメージコンバイナ素子6a,6bを介して映像重畳を行うようにしたもので、前記第6実施例と同様の効果が得られる。

第11図は本発明の第8実施例を示す図である。本実施例は前記第7実施例の変形であるがイメージコンバイナ素子60a および60b に偏光特性を持たせた、たとえば、偏光ビームスプリッタを使用し、より一層構成の簡易化と小形化を図ったものである。なお、22a および22b はコリメートレンズである。

以上述べた実施例は数例を示したもので、本発明の趣旨に添うものである限り、使用する素材や構成など適宜好ましいもの、あるいはその組み合わせを用いるなど多様な応用が可能であることは言うまでもない。

第4図は本発明の第2実施例を示す図、
第5図は本発明の第3実施例を示す図、
第6図は本発明の第4実施例を示す図、
第7図は本発明の第5実施例を示す図、
第8図は左眼視、右眼視2映像切替えにより視差を変える動作を説明する図、

第9図は本発明の第6実施例を示す図、
第10図は本発明の第7実施例を示す図、
第11図は本発明の第8実施例を示す図、
第12図は深度が異なる映像重畳を行うための構成例を示す図、

第13図は深度が異なる映像を重畳した実体顕微鏡像を説明する模式図、

第14図は従来の映像重畳型実体顕微鏡像を説明する模式図、

第15図は実体顕微鏡の基本構成を示す図、
第16図は従来の映像重畳型実体顕微鏡の例を示す構成図である。

図において、

1 は視差作成光学系、

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の視差作成光学系1あるいは左右視映像分離伝送光学系2は、映像表示手段3に表示される表示映像30、あるいは、右眼視映像30aと左眼視映像30bを受けて視差を形成し、さらに、左右両眼へ分離した平行光をイメージコンバイナ6a,6bあるいは60a,60bを介して伝送するので、表示映像30の立体像、すなわち、観察物体7の拡大立体像に所定の深度で表示映像を重畳観察することができる。したがって、観察者の疲労が軽減され作業能率が向上するとともに映像重畳型実体顕微鏡装置の機能向上と小形化に寄与するところが極めて大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理構成を説明する図(その1)、

第2図は本発明の原理構成を説明する図(その2)、

第3図は本発明の第1実施例を示す図、

2 は左右視映像分離伝送光学系、

3 は映像表示手段、

4 は第1の対物レンズ、

5 a および 5 b は結像接眼レンズ系、

6a,6b および60a,60b はイメージコンバイナ素子、

7 は観察物体、

10は第2の対物レンズ、

11(11a,11b),20(20a,20b),22はコリメートレンズ、

21(21a,21b) は色フィルタ、

23はビームスプリッタ、

24はミラー、

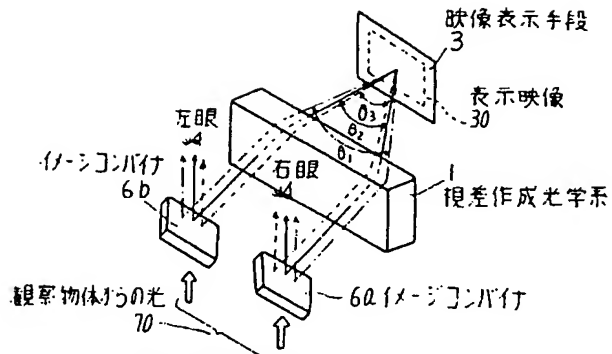
25は光スイッチ素子、

26(26a,26b) は偏光素子、

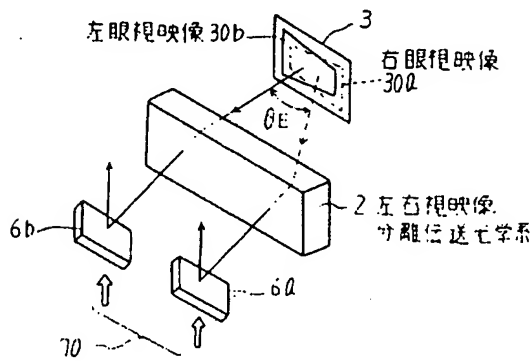
30は表示映像である。

代理人 弁理士 井桁 貞一

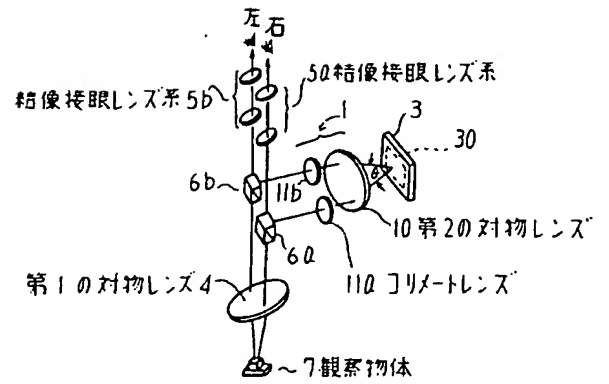




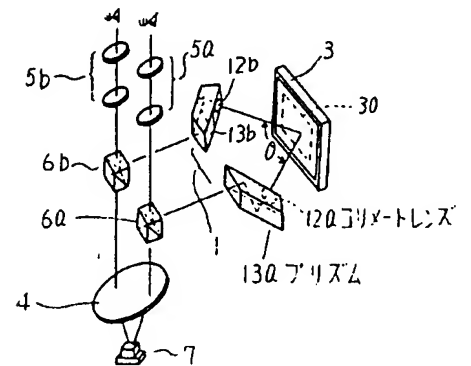
本発明の原理構成を説明する図(その1)
第1図



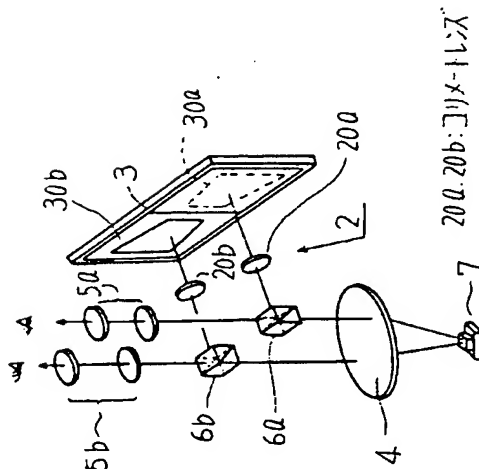
本発明の原理構成を説明する図(その2)
第2図



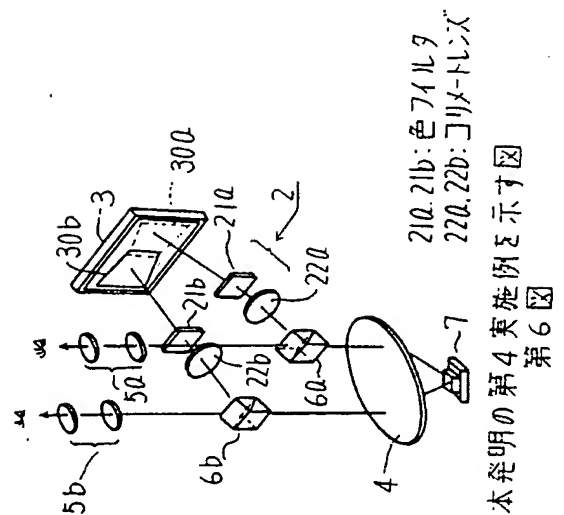
本発明の第1実施例を示す図
第3図



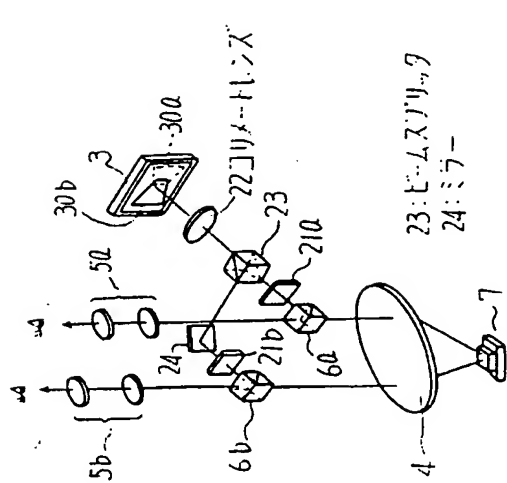
本発明の第2実施例を示す図
第4図



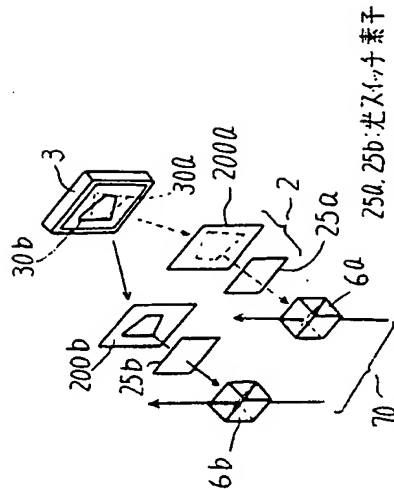
本発明の第3実施例を示す図
第5図



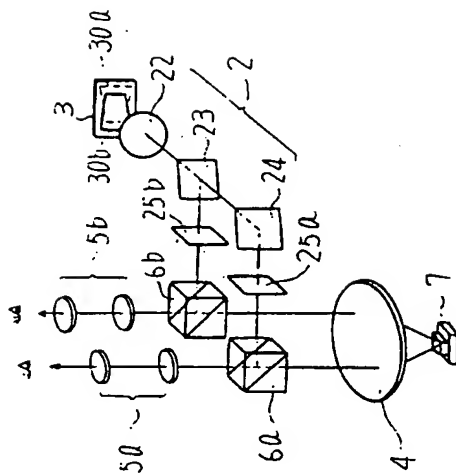
本発明の第4実施例を示す図
第6図



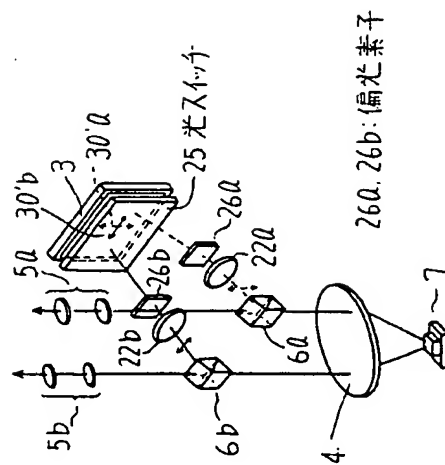
本発明の第5実施例を示す図
第7図



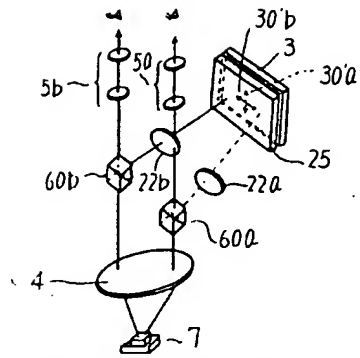
左眼視右眼視2映像切替えにより視差を
変える動作を説明する図
第8図



本発明の第6実施例を示す図
第9図

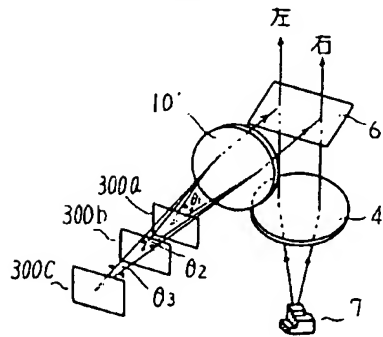


本発明の第7実施例を示す図
第10図



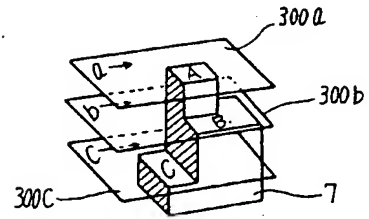
本発明の第8実施例を示す図

第11図



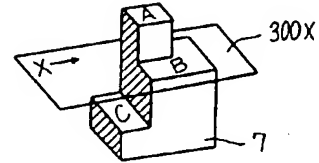
深度が異なる映像重畳を行うための構成例を示す図

第12図



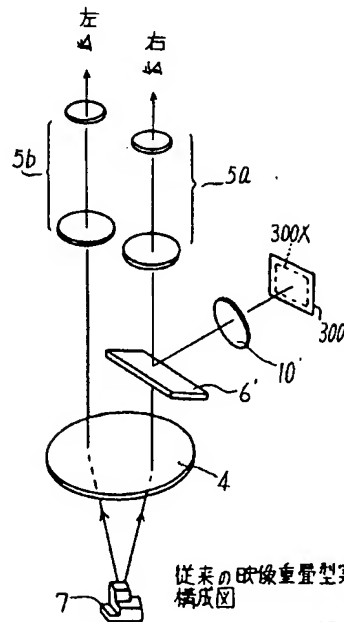
深度が異なる映像を重畳した実体顕微鏡像を説明する模式図

第13図



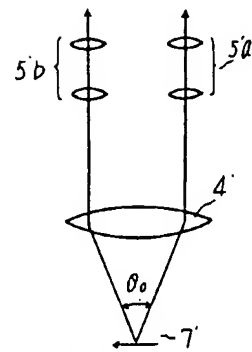
従来の映像重畳型実体顕微鏡像を説明する模式図

第14図



従来の映像重畳型実体顕微鏡の例を示す構成図

第16図



実体顕微鏡の基本構成を示す図

第15図